

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 195 08 328 C 2

51 Int. Cl. 7:
F 16 C 11/10
B 60 N 2/22
A 47 C 1/025

21 Aktenzeichen: 195 08 328.8-12
22 Anmeldetag: 9. 3. 1995
43 Offenlegungstag: 19. 9. 1996
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 10. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
KEIPER GmbH & Co., 67657 Kaiserslautern, DE

74 Vertreter:
Bartels & Partner, Patentanwälte, 70174 Stuttgart

72 Erfinder:
Wittig, Werner, Dipl.-Ing., Dr., 67722 Winnweiler, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE-OS 21 25 705

54 Sperrvorrichtung

57 Sperrvorrichtung zum formschlüssigen Verriegeln von zwei relativ zueinander längs einer vorgegebenen Bahn verstellbaren Teilen, insbesondere Teilen einer Einstellvorrichtung für Fahrzeugsitze, wobei

a) der eine Teil wenigstens eine sich in der Verstellrichtung erstreckende Reihe von gleich ausgebildeten und in gleichen Abständen voneinander angeordneten Rastöffnungen aufweist,

b) am anderen Teil Sperrelemente verschiebbar geführt sind, von denen jedes zwischen einer Position, in welcher es in vollem Eingriff mit einer der Rastöffnungen ist, und einer Position bewegbar ist, in welcher es außer Eingriff mit einer der Rastöffnungen ist,

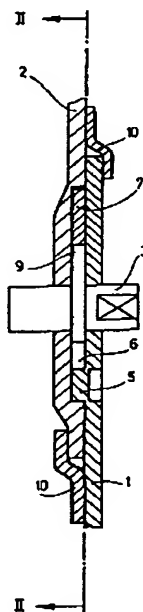
c) die Anordnung der Sperrelemente bezüglich der Rastöffnungen so gewählt ist, daß in jeder wählbaren Stellung der Teile wenigstens eines der Sperrelemente zumindest in unvollständigem Eingriff mit einer der Rastöffnungen steht,

d) die Rastöffnungen und/oder die Sperrelemente eine in der Verschieberichtung der Sperrelemente gegen die vollständige Eingriffstellung hin abnehmende Breite, gemessen in der Verstellrichtung, haben,

e) alle Sperrelemente an einer dem für den Eingriff in eine der Rastöffnungen vorgesehenen Endabschnitt abgewandten Abstützstelle auf wenigstens einer Steuerkurve eines bewegbar gelagerten Steuergliedes abgestützt sind,

f) eine Bewegung der beiden verstellbaren Teile relativ zueinander in der Verstellrichtung nur bei einer Steuerbewegung des Steuergliedes möglich ist und

g) die Steuerkurve einen Verlauf hat, der einen wenigstens unvollständigen Eingriff zumindest eines der Sperrelemente in eine der Rastöffnungen sicherstellt, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrelemente als keilartige Riegelkörper (7; 107; 207; 307) geformt und für ihre Verschiebewegung an einem Führungskörper (5; 105; 205) so geführt sind, daß die Steuerbewegung der Steuerkurve (9; 29; 109) als Relativbewegung zur Abstützstelle der Riegelkörper (7; 107; 207; 307) gegen einen Reibschluß mit diesen erfolgt, durch den die Abstützung der Riegelkörper (7; 107; 207; 307) an der Steuerkurve (9; 29; 109) zumindest in Teilbereichen derselben selbsthemmend ist.



DE 195 08 328 C 2

DE 195 08 328 C 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sperrvorrichtung zum formschlüssigen Verriegeln von zwei relativ zueinander längs einer vorgegebenen Bahn verstellbaren Teilen, insbesondere Teilen einer Einstellvorrichtung für Fahrzeugsitze, welche die Merkmale des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 aufweist.

[0002] Die bekannten Sperrvorrichtungen dieser Art, die in Lehneneinstellern von Kraftfahrzeugsitzen verwendet werden und die in ihrer Neigung veränderbare Rückenlehne in den wählbaren Neigungslagen formschlüssig verriegeln, weisen den Vorteil auf, daß eine schnelle Einstellung der Lehne auch über größere Winkel möglich ist, weil beim Lösen der Sperrvorrichtung durch eine Betätigung einer Handhabe alle Sperrelemente in die Entriegelungsstellung bewegt werden und dadurch den die Rückenlehne tragenden oberen Beschlagteil freigeben. Vorteilhaft ist ferner, daß für den Einstellvorgang an der Handhabe nur eine relativ geringe Leistung aufgebracht werden muß, da diese Leistung nur für die Betätigung der Rastelemente benötigt wird, nicht aber für die Schwenkbewegung der Rückenlehne. Für eine Schwenkbewegung der Rückenlehne nach vorne ist eine vorgespannte Feder vorgesehen und für eine Schwenkbewegung nach hinten drückt der Sitzbenutzer mit seinem Rücken gegen die Lehne. Nachteilig ist bei diesen auch als Rastsysteme bezeichneten Sperrvorrichtungen, daß die Lehne beim Einstellen nicht gesperrt ist, bei einem Unfall während des Einstellens den Sitzbenutzer also nicht abstützen kann, eine feinstufige Einstellbarkeit aufwendig zu realisieren ist und bei kleinen Winkeländerungen der Lehne die entsprechenden Raststellungen leicht überfahren werden können.

[0003] Frei von diesen Nachteilen sind bekannte Lehneneinsteller für Fahrzeugsitze, deren beide relativ zueinander verschwenkbaren Beschlagteile über ein selbsthemmendes Planetengetriebe miteinander gekuppelt sind. Die Lehne ist deshalb stufenlos einstellbar und ständig, also auch während eines Einstellvorgangs, formschlüssig gesperrt. Nachteilig ist jedoch, daß die für die Schwenkbewegung der Lehne erforderliche Leistung am Handrad aufgebracht werden muß und daß zur Verminderung des am Handrad aufzubringenden Drehmomentes in der Regel eine hohe Übersetzung des Getriebes gewählt wird, was zur Folge hat, daß bei größeren Einstellbewegungen eine entsprechend große Anzahl von Handradumdrehungen notwendig ist, was den Einstellvorgang erschwert und verlängert.

[0004] Durch die DE 21 25 705 A ist eine gattungsgemäße Sperrvorrichtung zur gelenkigen Anbringung eines beweglichen Elementes an einem feststehenden Element, insbesondere einer Rückenlehne an dem feststehenden Sitz eines Kraftfahrzeuges bekannt. Dadurch, daß bei der bekannten Lösung sie aus zwei gegeneinander um eine Schwenkachse beweglichen Teilen besteht, von denen das eine an dem beweglichen Element und das andere an dem feststehenden Element befestigt ist, und daß ferner ein Satz von Verriegelungselementen vorgesehen ist, die um die Achse herum angeordnet sind und dazu dienen, die beiden Teile gegeneinander zu verriegeln und einer durch Vordrücken auslösbaren Steuerwelle besteht, die um die Schwenkachse drehbar angeordnet ist und einen Steuerzapfen mit einer exzentrischen Oberfläche trägt, der an einem auf der Achse zentrierten Zapfen sitzt, und in jeder Winkelstellung einen radialen Schub auf ein gegebenes Verriegelungselement ausübt und die Vorrichtung an dieser Stelle verriegelt, sind die als Verriegelungselemente ausgebildeten Rollen, die auf der Mantelfläche einer Scheibe abrollen, die den exzentrischen Zapfen umgibt, praktisch reibungsfrei abgestützt, so daß man davon ausgehen muß, daß die für die

selbsthemmende Abstützung erforderliche Haftreibung, die größer als die in der Verschieberichtung wirksame Kraftkomponente zu sein hat, wie bei den sonst bekannten, nicht selbsthemmenden Taumelbeschlägen mittels einer Reibungsbremse erreicht wird, welche für einen Einstellvorgang zu lösen ist. Das zusätzliche Vorsehen einer Reibungsbremse macht aber die bekannte Lösung teuer und aufwendig in der Herstellung.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sperrvorrichtung zu schaffen, welche möglichst weitgehend die Vorteile dieser bekannten Sperrvorrichtungen in sich vereinigt und deren Nachteile möglichst weitgehend vermeidet. Diese Aufgabe löst eine Sperrvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0006] Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Sperrelemente als keilartige Riegelkörper geformt und für ihre Verschiebewegung an einem Führungskörper so geführt sind, daß die Steuerbewegung der Steuerkurve als Relativbewegung zur Abstützstelle der Riegelkörper gegen einen Reibschluß mit diesen erfolgt, durch den die Abstützung der Riegelkörper an der Steuerkurve zumindest in Teilbereichen derselben selbsthemmend ist, kann es bei einer Belastung der beiden zu verriegelnden Teile allenfalls zu einer Bewegung des Steuergliedes bis in eine Position kommen, in welcher Selbsthemmung vorhanden ist.

[0007] Die relativ zueinander bewegbaren Teile, denen die Sperrvorrichtung zugeordnet ist, sind stets, also auch während eines Einstellvorganges, formschlüssig verriegelt, weil stets wenigstens eines der Sperrelemente in zumindest unvollständigem Eingriff mit einer der Rastöffnungen ist. Ferner ist eine stufenlose Änderung der Einstelllage der beiden Teile möglich, weil sich die Positionen der Rastelemente stufenlos ändern lassen und mit jeder Änderung dieser Positionen auch eine Änderung der Position der beiden Teile verbunden ist. Die am Steuerglied aufzubringende Leistung ist sehr gering, da sie nur der Steuerung der Rastelemente dient. Außerdem kann die erforderliche Bewegung des Steuergliedes sehr gering gehalten werden, so daß auch größere Relativbewegungen der beiden Teile relativ schnell ausgeführt werden können.

[0008] Ohne zusätzlichen Aufwand, nämlich nur durch die Wahl einer entsprechenden Form der Rastöffnungen und der Rastelemente sowie der Anordnung letzterer bezüglich der Rastöffnungen, kann man eine praktisch spielfreie Verriegelung der beiden Teile in jeder Position und auch in jeder der beiden entgegengesetzten Bewegungsrichtungen erreichen.

[0009] Damit ein Verkleben der Sperrelemente in den Rastöffnungen ausgeschlossen ist und die Sperrelemente nicht mittels des Steuergliedes aus den Rastöffnungen herausbewegt werden müssen, sondern diese Bewegung durch die auf die Teile ausgeübte Einstellkraft bewirkt wird, ist zweckmäßigerweise keine Selbsthemmung vorhanden zwischen den Sperrelementen und den Rastöffnungen. Es bedarf dann auch keiner zusätzlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, daß die Rastelemente stets spielfrei an der Steuerkurve abgestützt sind.

[0010] Sofern eine Selbsthemmung nur in einzelnen Abschnitten der Steuerkurve vorgesehen ist, kann es dann bei einer Belastung der beiden zu verriegelnden Teile allenfalls zu einer Bewegung des Steuergliedes bis in eine Position kommen, in welcher Selbsthemmung vorhanden ist. Selbstverständlich kann dann, wenn zwischen den Rastelementen und der Steuerkurve keine Selbsthemmung vorhanden ist, dem Steuerglied eine Bremse zugeordnet sein, welche das Steuerglied blockiert und nur während der Betätigung eines zugeordneten Handgriffes oder dergleichen freigibt.

[0011] Die Steuerkurve kann so ausgebildet sein, daß alle Sperrelemente unterschiedliche Positionen einnehmen. Die Steuerkurve kann aber auch zumindest zwei aufeinanderfolgende Abschnitte aufweisen, die gleich ausgebildet sind. Dadurch läßt sich erreichen, daß jeweils mindestens zwei Sperrelemente eine gleiche Position einnehmen, also beispielsweise in vollständigem Eingriff mit je einer Rastöffnung sind. Hierdurch läßt sich in einfacher Weise die Belastbarkeit der Sperrvorrichtung vervielfachen.

[0012] Aus Platzgründen kann es zweckmäßig oder notwendig sein, die Sperrelemente so anzuordnen, daß sie wenigstens zwei quer zur Verstellrichtung nebeneinanderliegende Gruppen bilden. In vielen Fällen ist es hierbei vorteilhaft, bei einer gleichen Anordnung der Sperrelemente innerhalb jeder Gruppe die Gruppen in der Verstellrichtung gegeneinander versetzt anzuordnen. Hierdurch kann man den für die Sperrelemente in der Verstellrichtung erforderlichen Platzbedarf erheblich verringern oder die Zahl der Sperrelemente vergrößern, ohne den Platzbedarf in der Verstellrichtung entsprechend zu vergrößern.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Rastöffnungen durch die Lücken einer Verzahnung gebildet und die Sperrelemente als Riegel mit einem Endabschnitt ausgebildet, dessen Form an diejenige der Verzahnung angepaßt ist.

[0014] Sind die beiden relativ zueinander bewegbaren Teile, denen die Sperrvorrichtung zugeordnet ist, um eine Achse schwenkbar, dann sind vorteilhafterweise sowohl die Sperrelemente als auch die Rastöffnungen in radialer Ausrichtung auf je einem Kreis angeordnet, der konzentrisch zu der Achse liegt, um welche die beiden Teile relativ zueinander schwenkbar sind. Das Steuerglied kann dabei durch wenigstens eine Scheibe gebildet sein, deren Drehachse mit der Achse der beiden Teile fluchtet.

[0015] Bei der die Rastöffnungen bildenden Verzahnung kann es sich entweder um eine Außenverzahnung oder um eine Innenverzahnung handeln. In vielen Fällen wird es vorteilhaft sein, wenn die Rastöffnungen durch die Lücken in der Verzahnung eines Hohlrades gebildet sind, das drehfest mit dem einen der beiden relativ zueinander verdrehbaren Teile verbunden ist. Die radial innerhalb der Innenverzahnung anzuordnenden, vorzugsweise riegelförmigen Sperrelemente können dann in radialen Führungen liegen, welche am anderen Teil vorzuschende Führungskörper bilden, die eine konzentrische Anordnung zu der Innenverzahnung aufweisen. Die der Innenverzahnung abgekehrten Endflächen der Sperrelemente liegen dabei vorzugsweise auf der die Steuerkurve bildenden Mantelfläche einer Steuerscheibe auf, die auf einer zur Achse der beiden Teile konzentrischen Antriebswelle angeordnet ist. Eine solche Ausbildung der Sperrvorrichtung ist sehr kompakt, konstruktiv einfach und fertigungstechnisch günstig. Dies gilt vor allem dann, wenn die Innenverzahnung einstückig mit dem einen der relativ zueinander verdrehbaren Teile und die Führungskörper einstückig mit dem anderen dieser Teile ausgebildet ist. Um die Hohlräder kostengünstig fertigen zu können, werden sie zweckmäßigerweise aus einem plattenförmigen Material hergestellt, das nur wenige Millimeter dick ist. Sofern die Belastbarkeit solcher Hohlräder nicht ausreichend sein sollte, kann man wenigstens zwei Hohlräder mit gleichen Innenverzahnung in axialer Richtung nebeneinander anordnen und drehfest miteinander verbinden, jedem Hohlrad kann dann eine gleichgroße Gruppe von gleich ausgebildeten Riegeln zugeordnet werden. Vorteilhaft ist die Verwendung von zwei Hohlradern auch insofern, als dann in axialer Richtung auftretende, von der Verzahnung ausgehende Kräfte ohne zusätzliche Maßnahmen kompensiert werden können. Aber auch für die Herstellung der Führungskörper,

die vorteilhafterweise aus einem plattenförmigen Material herausgedrückt werden, ist die Verwendung von zwei Gruppen von Riegeln vorteilhaft, weil dann auch die Führungskörper aus einem entsprechend dünneren Material geformt werden können.

[0016] Die beiden relativ zueinander verdrehbaren Teile können den oberen bzw. unteren Beschlagteil eines Gelenkbeschlages für Fahrzeugsitze bilden. Das Hohlrad oder die Hohlräder können dann einstückig mit dem einen Beschlagteil und die Führungskörper einstückig mit dem anderen Beschlagteil ausgebildet sein.

[0017] Die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung ist aber auch für relativ zueinander translatorisch bewegbare Teile verwendbar. Die Rastöffnungen und die Sperrelemente sind dann in je einer endlichen Reihe angeordnet. Das Steuerglied kann dabei als ein translatorisch in der Verstellrichtung der beiden Teile bewegbarer Schieber ausgebildet sein. Man kann aber auch ein Steuerglied vorsehen, das als ein Rotationskörper ausgebildet ist, der um eine parallel zur Verstellrichtung der beiden Teile verlaufende Achse drehbar ist. Die Steuerkurve wird dann durch zumindest einen Teilbereich der Mantelfläche dieses drehbaren Steuergliedes gebildet. [0018] Im folgenden ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im einzelnen erläutert. Es zeigen

[0019] Fig. 1 einen Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels nach der Linie I-I der Fig. 2,

[0020] Fig. 2 einen Querschnitt des ersten Ausführungsbeispiels nach der Linie II-II der Fig. 1,

[0021] Fig. 3 einen Querschnitt entsprechend Fig. 2 einer ersten Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels,

[0022] Fig. 4 einen Querschnitt entsprechend Fig. 2 einer zweiten Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels,

[0023] Fig. 5 einen Längsschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels nach der Linie V-V der Fig. 6 und 7,

[0024] Fig. 6 einen Querschnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5,

[0025] Fig. 7 einen Querschnitt nach der Linie VII-VII der Fig. 5,

[0026] Fig. 8 eine schematisch dargestellte Ansicht eines Ausführungsbeispiels für linear verschiebbare Teile,

[0027] Fig. 9a-9h schematisch dargestellte Teilansichten eines zweiten Ausführungsbeispiels für linear bewegbare Teile.

[0028] Ein mit einem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sperrvorrichtung kombinierter Gelenkbeschlag zum Verbinden der Rückenlehne eines Kraftfahrzeugsitzes mit der tragenden Struktur des Sitzteils weist einen mit letzterem zu verbindenden unteren Beschlagteil 1 und einen mit der tragenden Struktur der Rückenlehne zu verbindenden oberen Beschlagteil 2 auf. Ein Antriebsbolzen 3 ist in diesen beiden Beschlagteilen 1 und 2 gelagert. Letztere sind auf dem Antriebsbolzen 3 axial nebeneinander angeordnet und weisen dank ihrer plattenförmigen Ausbildung Flächenbereiche auf, in denen sie in einer den Antriebsbolzen 3 im Abstand umgebenden Ringzone aneinander anliegen.

[0029] Die innere Randzone des am unteren Beschlagteil 1 anliegenden Flächenbereiches des oberen Beschlagteils 2 wird durch eine einstückig mit letzterem ausgebildete Innenverzahnung 4 gebildet, die im Ausführungsbeispiel fünfzehn Zähne aufweist. Der obere Beschlagteil 2 bildet also ein Hohlrad, wobei, wie Fig. 1 zeigt, der die Innenverzahnung 4 tragende und zwischen dieser und dem Antriebsbolzen 3 liegende zentrale Bereich des oberen Beschlagteiles 2 um die Dicke der Zähne der Innenverzahnung 4 in axialer Richtung vom unteren Beschlagteil 1 weg versetzt liegt. In den dadurch zwischen dem zentralen Bereich des oberen

Beschlagteils 2 und dem unteren Beschlagteil 1 vorhandenen, zum Antriebsbolzen 3 konzentrischen Ringraum 6 ragen sieben aus dem unteren Beschlagteil 1 herausgedrückte Führungskörper 5, die, wie Fig. 2 zeigt, gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sind sowie alle die gleiche Form und Größe, und zwar die Form eines Kreisringsektors, haben. Der Durchmesser der zum Antriebsbolzen 3 konzentrischen Zylinderfläche, in welcher die äußere Begrenzungsfläche der Führungskörper 5 liegt, ist nur geringfügig kleiner als der Kopfkreisdurchmesser der Innenverzahnung 4, da diese äußere Begrenzungsfläche des Führungskörpers 5 zusammen mit den Kopfflächen der Zähne der Innenverzahnung 4 ein Gleitlager bilden, das den oberen Beschlagteil 2 auf dem unteren Beschlagteil 1 lagert. In axialer Richtung haben die Führungskörper 5 eine an die axiale Abmessung des Ringraumes 6 angepasste Abmessung.

[0030] Die Führungskörper 5 bilden sieben gleich ausgebildete, radial verlaufende Führungen für sieben gleich ausgebildete, flachschiennförmige Riegel 7. Diese Riegel 7 sind praktisch spielfrei in den Führungen axial verschiebbar geführt. Wie Fig. 2 zeigt, haben sie mit den Führungskörpern 5 zusammenwirkende, parallel verlaufende Seitenflächen und einen äußeren Endabschnitt, der bis auf das abgerundete freie Ende an die parabelartige Querschnittsform der Zahnlücken 8 der ausgeführten Innenverzahnung 4 angepasst ist. In axialer Richtung haben die Riegel 7 die gleiche Abmessung wie die Führungskörper 5, so daß sie von den den Ringraum 6 in axialer Richtung begrenzenden Flächenbereichen des unteren Beschlagteiles 1 und des oberen Beschlagteiles 2 geführt werden. Das innere Ende der Riegel 7 hat die Form eines stumpfen Keiles, dessen freies Ende in der durch die innere Begrenzungsfläche der Führungskörper 5 definierten Zylinderfläche liegt, wenn der Riegel 7 vollständig in eine der Zahnlücken 8 eingreift.

[0031] Im Ringraum 6 ist eine vom Antriebsbolzen 3 getragene und mit ihm drehfest verbundene, plattenförmige Kurvenscheibe 9 angeordnet, deren Mantelfläche die Steuerkurve 9' bildet. An dieser Steuerkurve 9' liegen ständig alle Riegel 7 mit ihrer radial nach innen weisenden Stirnfläche an.

[0032] Wie Fig. 2 zeigt, hat die Steuerscheibe 9 die Kontur eines Ries, wobei im Ausführungsbeispiel der Bereich mit dem kleinsten Krümmungsradius einen wesentlich größeren Abstand vom Zentrum des Antriebsbolzens 3 hat als der dazu diametral liegende Bereich mit dem größten Krümmungsradius. Der Verlauf der Steuerkurve 9' ist so gewählt, daß dann, wenn die den größten Abstand vom Zentrum des Antriebsbolzens 3 aufweisende Stelle 9" auf die Mitte eines der Riegel 7 ausgerichtet ist, dieser in vollständigem Eingriff in eine der Zahnlücken 8 ist, welche je eine Rastöffnung bilden. Der Abschnitt der Steuerkurve 9', der den größten Krümmungsradius hat, hält den oder die an ihm anliegenden Riegel 7 in einer radialen Position, in welcher das freie Ende des Riegels auf dem Kopfkreisdurchmesser der Innenverzahnung 4 liegt. Im Ausführungsbeispiel liegen diese beiden Riegel, die wie der in vollem Eingriff mit einer der Zahnlücken 8 stehende Riegel mit ihrem nach innen weisenden Keilende an der Steuerkurve 9' anliegen, am Kopf von zwei durch einen Zahn voneinander getrennten Zähnen an. Die übrigen Riegel 7 liegen mit ihren Keilflächen an der Steuerkurve 9' an und greifen nur unvollständig in je eine der Zahnlücken 8 ein, wobei die dem vollständig eingreifenden Riegel 7 benachbarten Riegel 7 tiefer in die Zahnlücken 8 hineinragen als die beiden anderen Riegel 7.

[0033] Unabhängig von der Eindringtiefe der Riegel 7 in die Zahnlücken 8 ist zwischen den die Zahnlücken 8 begrenzenden Zahnflanken und den Riegeln 7 keine Selbsthemmung vorhanden. Hingegen ist in jeder Stellung der Kurven-

scheibe 9 zwischen deren Steuerkurve 9' und den an ihr anliegenden Flächenbereichen der Riegel 7 Selbsthemmung oder Formschluß vorhanden. Den Fall eines Formschlusses ohne die Kurvenscheibe 9 antreibendes Moment zeigt Fig. 2.

[0034] Der untere Randbereich des oberen Beschlagteiles 2 wird von einer Klammer 10 des unteren Beschlagteiles 2, der obere Randbereich des unteren Beschlagteiles 1 von einer entsprechenden Klammer 10 des oberen Beschlagteiles 2 übergriffen, um die Beschlagteile zusammenzuhalten und zu verhindern, daß die Riegel 7 in axialer Richtung aus den Zahnlücken 8 herausgedrückt werden können.

[0035] In jeder beliebigen Drehstellung der Kurvenscheibe 9, welche mittels eines drehfest auf dem Antriebsbolzen 3 angeordneten, nicht dargestellten Handrades gedreht werden kann, und in jeder Winkellage des oberen Beschlagteiles 2 bezüglich des unteren Beschlagteiles 1 sind beide Beschlagteile formschlüssig und praktisch spielfrei verriegelt, weil stets entweder einer der Riegel 7 vollständig oder wenigstens zwei der Riegel 7 unvollständig in Eingriff mit den Zahnlücken 8 sind, und zwar derart, daß der eine Riegel 7 mit seiner einen seitlichen Flanke und der andere mit seiner anderen seitlichen Flanke an zwei der die Zahnlücken 8 begrenzenden Zahnflanken der Innenverzahnung 4 anliegen.

[0036] Soll die Winkellage des oberen Beschlagteiles 2 relativ zum unteren Beschlagteil 1 beispielsweise in Richtung des Pfeiles 11 in Fig. 2 verändert werden und wird deshalb auf den oberen Beschlagteil 2 ein Drehmoment in Richtung des Pfeiles 11 ausgeübt, dann führt eine Drehbewegung der Steuerscheibe 9 in derselben Drehrichtung dazu, daß derjenige Riegel 7, der zuvor in vollem Eingriff mit einer Zahn-lücke 8 war, aus dieser mehr und mehr herausgedrückt wird, während die beiden in der Drehrichtung vorausseilenden Riegel 7 weiter in diejenigen beiden Zahnlücken 8 hineingeschoben werden, auf die sie ausgerichtet sind. Die beiden nachteilenden Riegel 7 werden ebenfalls noch weiter aus den Zahnlücken 8 herausgeschoben. Auch während dieser Verschiebung der Riegel 7 bleibt die Verriegelung praktisch spielfrei und formschlüssig. Nach jeweils 1/7 einer vollständigen Umdrehung der Kurvenscheibe 9 steht der nächste Riegel in vollem Eingriff mit einer der Zahnlücken 8, und der obere Beschlagteil 2 ist um denjenigen Teil einer vollen Umdrehung geschwenkt worden, der gleich dem Produkt aus der Zahl der Riegel 7 und der Zahl der Zähne der Innenverzahnung 4 ist, im Ausführungsbeispiel also um etwa 3,4°.

[0037] Die in Fig. 3 dargestellte Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von diesem außer der erhöhten Anzahl von Zähnen der Innenverzahnung 14 und der erhöhten Anzahl von Riegeln 17 nur dadurch, daß die Kurvenscheibe 19 sowohl zu der in Fig. 3 in vertikaler Richtung verlaufenden Achse als auch zu der im rechten Winkel dazu verlaufenden Achse symmetrisch ausgebildet ist, d. h. zwei diametral liegende Hochpunkte 19" hat. Da sowohl die Anzahl der Zahn-lücken 18 als auch die Anzahl der Riegel 17 geradzahlig ist, sind immer diejenigen beiden Riegel 17 in vollem Eingriff mit den Zahn-lücken 18, auf welche die beiden Hochpunkte 19" ausgerichtet sind. Die Belastbarkeit der Sperrvorrichtung ist deshalb bei dieser Abwandlung größer als bei der Ausführung gemäß den Fig. 1 und 2.

[0038] Letzteres gilt auch für die in Fig. 4 dargestellte Abwandlung, die eine durch drei teilbare Anzahl von Zahn-lücken 28 einer Innenverzahnung 24 und eine kleinere, ebenfalls durch drei teilbare Anzahl von Riegeln 27 aufweist. Im Ausführungsbeispiel hat die Innenverzahnung 24 des im übrigen nicht dargestellten Hohlrades siebenundzwanzig

Zahnücken 28. Innerhalb dieser Innenverzahnung 24 sind zwölf Riegel 27 radial verschiebbar angeordnet. Der wesentliche Unterschied der Abwandlung gemäß Fig. 7 im Vergleich zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2 besteht darin, daß die Steuerscheibe 29, auf deren Steuerkurve 29' alle Riegel 27 abgestützt sind, drei gleich ausgebildete Abschnitte hat, wodurch sich Winkelpositionen der Steuerscheibe 29 ergeben, in denen, wie Fig. 4 zeigt, drei der Riegel 27 in vollem Eingriff mit je einer der Zahnücken 28 sind und drei andere Riegel 27 auf den Kopf je eines Zahnes der Innenverzahnung 24 ausgerichtet sind.

[0039] Der Durchmesser der Verzahnung, mit der die Riegel zusammenwirken, hängt von der Breite und der Anzahl der Zahnücken und diese wiederum von der Breite und Anzahl der Riegel ab. Vor allem dann, wenn die Verzahnung als Innenverzahnung ausgeführt ist und die Riegel innerhalb dieser Innenverzahnung angeordnet werden müssen, führt deshalb, wie ein Vergleich der Fig. 3 und 2 zeigt, eine Erhöhung der Zahl der in einer Radialebene angeordneten Riegel zu einer Vergrößerung des Durchmessers der Innenverzahnung und damit auch zu einer Vergrößerung beispielsweise des Gelenkbeschlages, der mit Hilfe der Innenverzahnung und der Riegel gesperrt wird.

[0040] Man kann jedoch die Zahl der Riegel vergrößern, beispielsweise verdoppeln, ohne auch den Durchmesser der Innenverzahnung entsprechend vergrößern zu müssen, wenn man wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 bis 7 die Riegel in zwei axial nebeneinander liegenden Radialebenen anordnet. Zwar vergrößert sich hierdurch der Raumbedarf in axialer Richtung. Dies ist in der Regel jedoch nicht störend.

[0041] Bei dem in den Fig. 5 bis 7 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel handelt es sich wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 um einen Gelenkbeschlag zum Verbinden der Rückenlehne eines Kraftfahrzeugsitzes mit der Struktur des Sitzteils. Der Gelenkbeschlag weist deshalb einen mit der Struktur des Sitzteils zu verbindenden unteren Beschlagteil 101 und einen mit der tragenden Struktur der Rückenlehne zu verbindenden oberen Beschlagteil 102 auf, welcher über ein wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 ausgebildetes Gleitlager auf dem unteren Beschlagteil 101 gelagert ist. Wie insbesondere Fig. 5 erkennen läßt, besteht der untere Beschlagteil 101 aus zwei in axialem Abstand nebeneinander angeordneten Platten 101' und 101'', in welchen drehbar ein Antriebsbolzen 103 gelagert ist, der außerdem drehbar im oberen Beschlagteil 102 geführt ist. Der axiale Abstand dieser beiden Platten 101' und 101'' ist gleich der Dicke des zwischen sie eingreifenden oberen Beschlagteils 102. Die in Fig. 7 teilweise sichtbare Platte 101' weist wie der untere Beschlagteil 1 des Ausführungsbeispiels gemäß den Fig. 1 und 2 in konzentrischer Anordnung zum Antriebsbolzen 103 sieben kreisringsektorförmige Führungskörper 105 auf, welche gegen die andere Platte 101'' hin um einen Betrag vorspringen, der gleich der halben Dicke des oberen Beschlagteils 102 ist, wie Fig. 5 zeigt. Diese Führungskörper 105 bilden sieben radial verlaufende, parallelfankige Führungen für sieben Riegel 107. Die andere Platte 101'' unterscheidet sich von der Platte 101' nur dadurch, daß ihre Führungskörper 105 gegenüber denjenigen der Platte 101' in Umfangsrichtung um eine halbe Zahnteilung der Innenverzahnung 104 des oberen Beschlagteils 102 versetzt sind.

[0042] Die Innenverzahnung 104, welche sich in axialer Richtung über die gesamte Dicke des oberen Beschlagteils 102 erstreckt, bildet im Ausführungsbeispiel V-ähnliche Zahnücken 108 mit ausgerundetem Grund. Entsprechend sind die Zahnköpfe abgerundet, die eine zum Antriebsbolzen 103 konzentrische Zylinderfläche definieren. Die je-

weils sieben Riegel 107, welche in den von den beiden Platten 101' und 101'' gebildeten Führungen angeordnet sind, sind im Bereich ihres für den Eingriff in die Zahnücken 108 bestimmten Endabschnittes an die Form der Zahnücken 108 angepaßt.

[0043] Der obere Beschlagteil 102 ist nicht direkt auf dem Antriebsbolzen 103 gelagert, sondern auf den Führungskörpern 105, an deren äußerer Mantelfläche die Zähne der Innenverzahnung 104 spielfrei anliegt. Die von den Führungskörpern 105 der Platte 101' geführten Riegel 107 liegen mit ihrem gegen den Antriebsbolzen 3 weisenden Ende an der durch die Mantelfläche einer ersten Kurvenscheibe 109 gebildeten Steuerkurve 109' an, welche drehfest mit dem Antriebsbolzen 103 verbunden ist. Eine gleich ausgebildete zweite Kurvenscheibe 109, die direkt neben der ersten Steuerkurve 109 drehfest auf dem Antriebsbolzen 103 angeordnet ist, bildet mit ihrer Mantelfläche eine zweite Steuerkurve 109'', an welcher die Riegel 107 anliegen, welche von den Führungskörpern 105 der Platte 101'' geführt werden. Die zweite Steuerscheibe 109 unterscheidet sich von der ersten Steuerscheibe 109 nur dadurch, daß sie um eine halbe Zahnteilung der Innenverzahnung 104 in der gleichen Richtung verdreht ist wie die Führungskörper 105 der zweiten Platte 101''.

[0044] Hinsichtlich ihrer Wirkungsweise unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 bis 7 nicht von dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2. Deshalb wird insoweit auf die dort gemachten Ausführungen Bezug genommen. Es ist nur die Zahl der Riegel 107 größer, die ständig in unvollständigem oder vollständigem Eingriff mit den Zahnücken 108 sind.

[0045] Daß die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung auch für translatorisch relativ zueinander verschiebbare Teile geeignet ist, zeigt das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8. Der erste Teil ist mit 201, der zweite Teil mit 202 gekennzeichnet. Letzterer weist auf der ersterem zugekehrten Seite eine Zahnstange 204 auf, welche Zahnücken 208 bildet. Die ebene Kopffläche der Zähne der Zahnstange 204 definieren eine zur Bewegungsrichtung parallel verlaufende Ebene. Am ersten Teil 201 sind Führungskörper 205 vorgesehen, welche in der von der Zahnstange 204 definierten Ebene liegen und rechtwinklig zur Längserstreckung der Zahnstange 204 verlaufende Führungen für Riegel 207 bilden, deren für den Eingriff in die Zahnücken 208 der Zahnstange 204 bestimmter Endabschnitt bis auf die Abrundung des freien Endes an das Profil der Zahnücken 208 angepaßt ist. Der Abstand zweier benachbarter Riegel 207 voneinander ist, wie Fig. 8 zeigt, etwas größer als der Abstand zweier benachbarter Zahnücken 208, der gleich der Zahnteilung der Zahnstange 204 ist. Mit zur Bewegungsrichtung der Zahnstange 204 paralleler Drehachse 212 ist drehbar am ersten Teil 201 ein als Rotationskörper ausgebildeter Steuerkörper 209 gelagert, dessen Mantelfläche die Steuerkurven 209 für alle Riegel 207 bildet. Der Verlauf dieser Steuerkurven ist so gewählt, daß in jeder Drehstellung des Steuerkörpers 209 die beiden Teile 201 und 202 spielfrei und formschlüssig in ihrer Einstellrichtung miteinander verbunden sind. Wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen wird dies dadurch erreicht, daß in jeder Drehstellung des Steuerkörpers 209 zumindest zwei Flanken der in Eingriff mit den Zahnücken 208 tretenden Endabschnitte der Riegel 207 an zwei entgegengesetzt gerichteten Zahnflanken der Zahnstange 204 spielfrei anliegen und trotz der selbsthemmungsfreien Anlage die beiden Teile 201 und 202 formschlüssig verriegeln, weil die Riegel 207 selbsthemmend auf der Steuerkurve aufliegen und die Längsachse der Riegel 207 die Drehachse 212 rechtwinklig schneidet.

[0046] Wie Fig. 9a zeigt, kann man auch mehrere, im

Ausführungsbeispiel sechs Zahnstangen 304a–304f nebeneinander anordnen, welche alle eine gleiche Verzahnung haben, jedoch in ihrer Längsrichtung gegeneinander versetzt sind, und zwar um den der Zahl der Zahnstangen entsprechenden Teil der Zahnteilung T.

[0047] Jeder der Zahnstangen 304a–304f ist ein Riegel 307 zugeordnet. Alle Riegel 307 sind gleich ausgebildet und ohne Versetzung in Längsrichtung der Zahnstangen nebeneinander angeordnet, so daß jeder auf eine der Zahnstangen 304a–304f ausgerichtet ist. Alle Riegel 307 sind auf je einer Steuerscheibe 309a–309f abgestützt, die axial nebeneinander auf einem Antriebsbolzen drehfest angeordnet sind, dessen Längsachse im rechten Winkel zur Längserstreckung der Zahnstangen 304a–304f verläuft. Die Steuerscheiben 309a–309f sind alle gleich ausgebildet und gegeneinander um einen Drehwinkel versetzt, der dem durch die Anzahl der Steuerscheiben entsprechenden Bruchteil eines Winkels von 360° entspricht, also im Ausführungsbeispiel 60° beträgt.

[0048] Die Fig. 9b–9f zeigen die durch die Versetzung der Zahnstangen 304a–304f bedingte unterschiedliche Ausrichtung der Riegel 307 auf die jeweils zugeordnete Zahnstange in einer willkürlich gewählten Stellung der relativ zueinander verschiebbaren Teile, denen die Zahnstangen und die Riegel zugeordnet sind. In dieser Stellung sind die den Zahnstangen 304a und 304f zugeordneten Riegel 307 voll im Eingriff, während die den Zahnstangen 304b und 304g zugeordneten Riegel 307 nur unvollständig in eine der Zahnlücken 308 eingreifen und dabei mit ihrer linken bzw. rechten Flanke an einem der Zähne spielfrei anliegen.

[0049] Auch dieses Ausführungsbeispiel ergibt eine praktisch spielfreie und in jeder Winkelstellung der Steuerscheiben 309 formschlüssige Verriegelung. Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen, die eine vollständige Spielfreiheit verhindern, kann man eine Federkraftbelastung vorsehen, die auf die bei der Benutzung des Sitzes auftretende Belastung abgestimmt sein kann.

Patentansprüche

1. Sperrvorrichtung zum formschlüssigen Verriegeln von zwei relativ zueinander längs einer vorgegebenen Bahn verstellbaren Teilen, insbesondere Teilen einer Einstellvorrichtung für Fahrzeugsitze, wobei

- a) der eine Teil wenigstens eine sich in der Verstellrichtung erstreckende Reihe von gleich ausgebildeten und in gleichen Abständen voneinander angeordneten Rastöffnungen aufweist,
- b) am anderen Teil Sperrelemente verschiebbar geführt sind, von denen jedes zwischen einer Position, in welcher es in vollem Eingriff mit einer der Rastöffnungen ist, und einer Position bewegbar ist, in welcher es außer Eingriff mit einer der Rastöffnungen ist,
- c) die Anordnung der Sperrelemente bezüglich der Rastöffnungen so gewählt ist, daß in jeder wählbaren Stellung der Teile wenigstens eines der Sperrelemente zumindest in unvollständigem Eingriff mit einer der Rastöffnungen steht,
- d) die Rastöffnungen und/oder die Sperrelemente eine in der Verschieberichtung der Sperrelemente gegen die vollständige Eingriffstellung hin abnehmende Breite, gemessen in der Verstellrichtung, haben,
- e) alle Sperrelemente an einer dem für den Eingriff in eine der Rastöffnungen vorgesehenen Endabschnitt abgewandten Abstützstelle auf wenigstens einer Steuerkurve eines bewegbar gela-

gerten Steuergliedes abgestützt sind,

f) eine Bewegung der beiden verstellbaren Teile relativ zueinander in der Verstellrichtung nur bei einer Steuerbewegung des Steuergliedes möglich ist und

g) die Steuerkurve einen Verlauf hat, der einen wenigstens unvollständigen Eingriff zumindest eines der Sperrelemente in eine der Rastöffnungen sicherstellt,

dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrelemente als keilartige Riegelkörper (7; 107; 207; 307) geformt und für ihre Verschiebewegung an einem Führungskörper (5; 105; 205) so geführt sind, daß die Steuerbewegung der Steuerkurve (9; 29; 109) als Relativbewegung zur Abstützstelle der Riegelkörper (7; 107; 207; 307) gegen einen Reibschluß mit diesen erfolgt, durch den die Abstützung der Riegelkörper (7; 107; 207; 307) an der Steuerkurve (9; 29; 109) zumindest in Teilbereichen derselben selbsthemmend ist.

2. Sperrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in der einen Verstellrichtung in jeder wählbaren Position der beiden Teile (1, 2; 101, 102; 201, 202) wenigstens eines der Sperrelemente (7; 107; 207; 307) spielfrei an einer der beiden die Anlageflächen für die Sperrelemente bildenden Rastflächen einer der Rastöffnungen (8; 108; 208; 308) anliegt.

3. Sperrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine ständige spielfreie Abstützung aller Sperrelemente (7; 107; 207; 307) an der Steuerkurve (9; 29; 109).

4. Sperrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine selbsthemmungsfreie Anlage der Sperrelemente (7; 107; 207; 307) an den Rastflächen der Rastöffnungen (8; 108; 208; 308).

5. Sperrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei aufeinanderfolgende Abschnitte der Steuerkurve (29) gleich ausgebildet sind.

6. Sperrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Sperrelemente (107; 307) quer zur Verstellvorrichtung nebeneinander liegend angeordnet ist.

7. Sperrvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrelemente (107) wenigstens zwei nebeneinanderliegende Gruppen bilden und bei einer gleichen Anordnung der Sperrelemente (107) innerhalb aller Gruppen die sich entsprechenden Sperrelemente (107) unterschiedlicher Gruppen in der Verstellrichtung gegeneinander versetzt sind.

8. Sperrvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die quer zur Verstellrichtung versetzt angeordneten Sperrelemente (307) oder im Falle einer Bildung von wenigstens zwei quer zur Verstellrichtung nebeneinanderliegender Gruppen die Riegel (307) der einen Gruppe die gleiche Anordnung wie die Riegel (307) der anderen Gruppe haben und die entsprechend quer zur Verstellrichtung versetzten Reihen von Rastöffnungen (308) in Verstellrichtung gegeneinander versetzt sind.

9. Sperrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastöffnungen durch die Zahnlücken (8; 108; 208; 308) einer Verzahnung (4; 104; 204; 304) gebildet sind und die Sperrelemente als Riegel (7; 107; 207; 307) mit einem zahnförmigen, an die Form der Zahnlücken angepaßten Endabschnitt ausgebildet sind.

10. Sperrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

9, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Sperrelemente (7; 107) als auch die Rastöffnungen (8; 108) auf je einem Kreisring angeordnet sind, der konzentrisch zu einer Achse (3; 103) liegt, um welche die beiden Teile (1, 2; 101, 102) relativ zueinander verstellbar sind, und daß das Steuerglied durch wenigstens eine Steuerscheibe (9; 109) gebildet ist, deren Drehachse mit der Achse (3; 102) der verstellbaren Teile (1, 2; 101, 102) fluchtet.

11. Sperrvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß

a) die Rastöffnungen (8; 108) durch die Zahnlücken der Innenverzahnung (4; 104) eines Hohlrades gebildet sind, das drehfest mit dem einen der beiden relativ zueinander verdrehbaren Teile (1, 2; 101, 102) verbunden ist,

b) radial innerhalb der Innenverzahnung (4; 104) drehfest mit dem anderen Teil verbundene Führungskörper (5; 105) in konzentrischer Anordnung zu der Innenverzahnung (4; 104) vorgesehen sind, welche radiale Führungen zur Aufnahme je eines der riegelförmigen Sperrelemente (7; 107) bilden und

c) die der Innenverzahnung (4; 104) abgekehrte Endfläche der Sperrelemente (7; 107) auf der die Steuerkurve (9; 109) bildenden Mantelfläche einer Steuerscheibe (9; 109) aufliegen, die auf einer zur Achse der verstellbaren Teile (1, 2; 101, 102) konzentrischen Antriebswelle (3; 103) drehfest angeordnet ist.

12. Sperrvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenverzahnung (4; 104) einstückig mit dem einen der relativ zueinander verdrehbaren Teile (1, 2; 101, 102) und die Führungskörper (5; 105) mit dem anderen dieser Teile (1, 2, 101, 102) ausgebildet sind.

13. Sperrvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Hohlräder mit gleicher Innenverzahnung (104) in axialer Richtung nebeneinander angeordnet und fest miteinander verbunden sind und daß jedem Hohlrad eine gleich große Gruppe von gleich ausgebildeten Riegeln (107) zugeordnet ist.

14. Sperrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden relativ zueinander verdrehbaren Teile (1, 2; 101, 102) den oberen bzw. unteren Beschlagteil eines Gelenkbeschlages für den Fahrzeugsitz bilden.

15. Sperrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine translatorische Verstellbarkeit der beiden relativ zueinander bewegbaren Teile (201, 202) und eine Anordnung der Rastöffnungen (208; 308) sowie der Sperrelemente (207; 307) in je einer endlichen Reihe.

16. Sperrvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerglied (209) als ein Rotationskörper mit parallel zur Verstellrichtung der beiden Teile (201, 202) verlaufender Drehachse ausgebildet ist und die Steuerkurve zumindest durch Teilbereiche seiner Mantelfläche gebildet ist.

17. Sperrvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerglied (309) um eine im rechten Winkel zur Verstellrichtung verlaufende Achse drehbar gelagert ist.

- Leerseite -

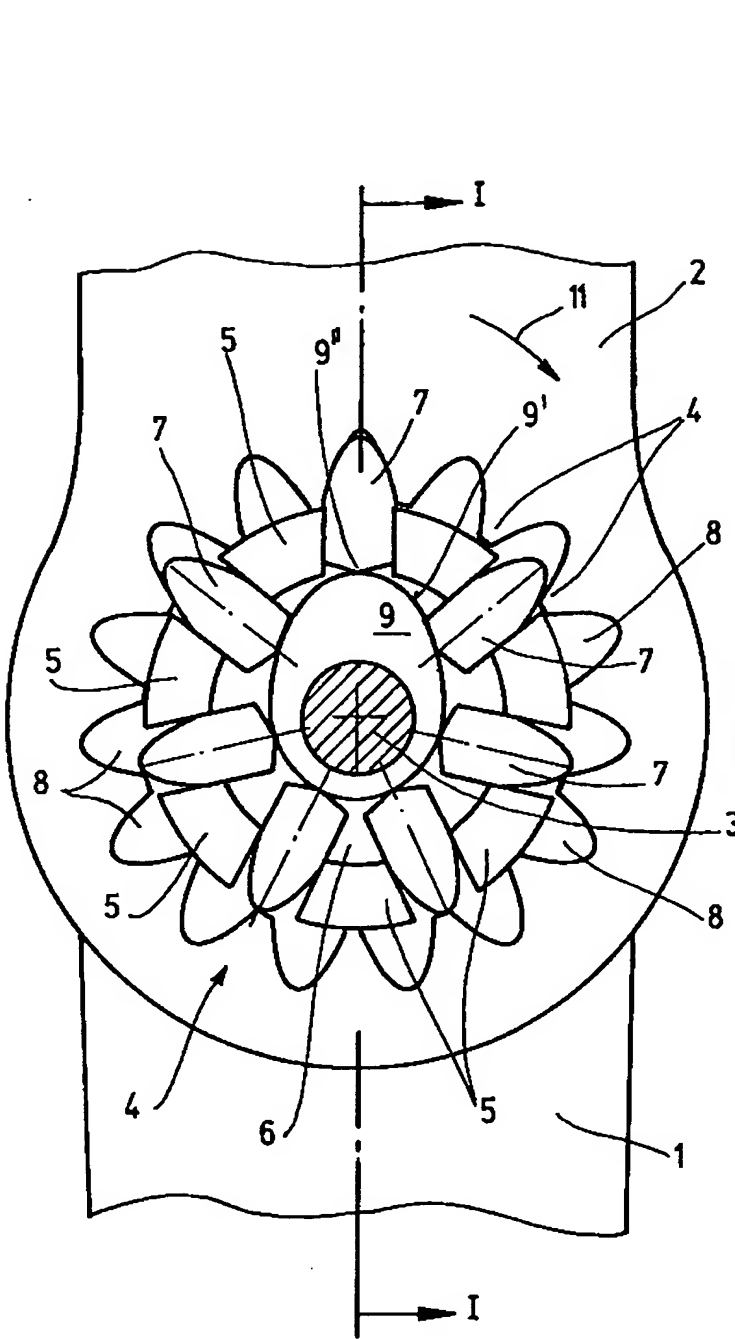


Fig. 2

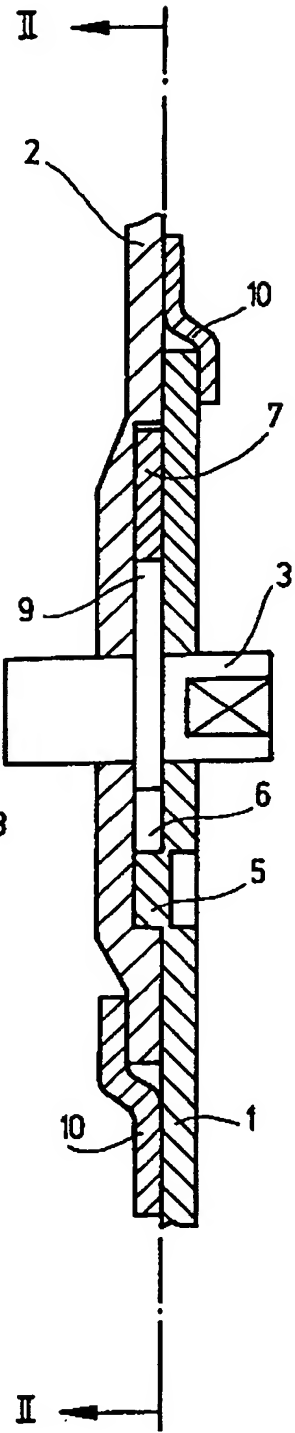


Fig. 1

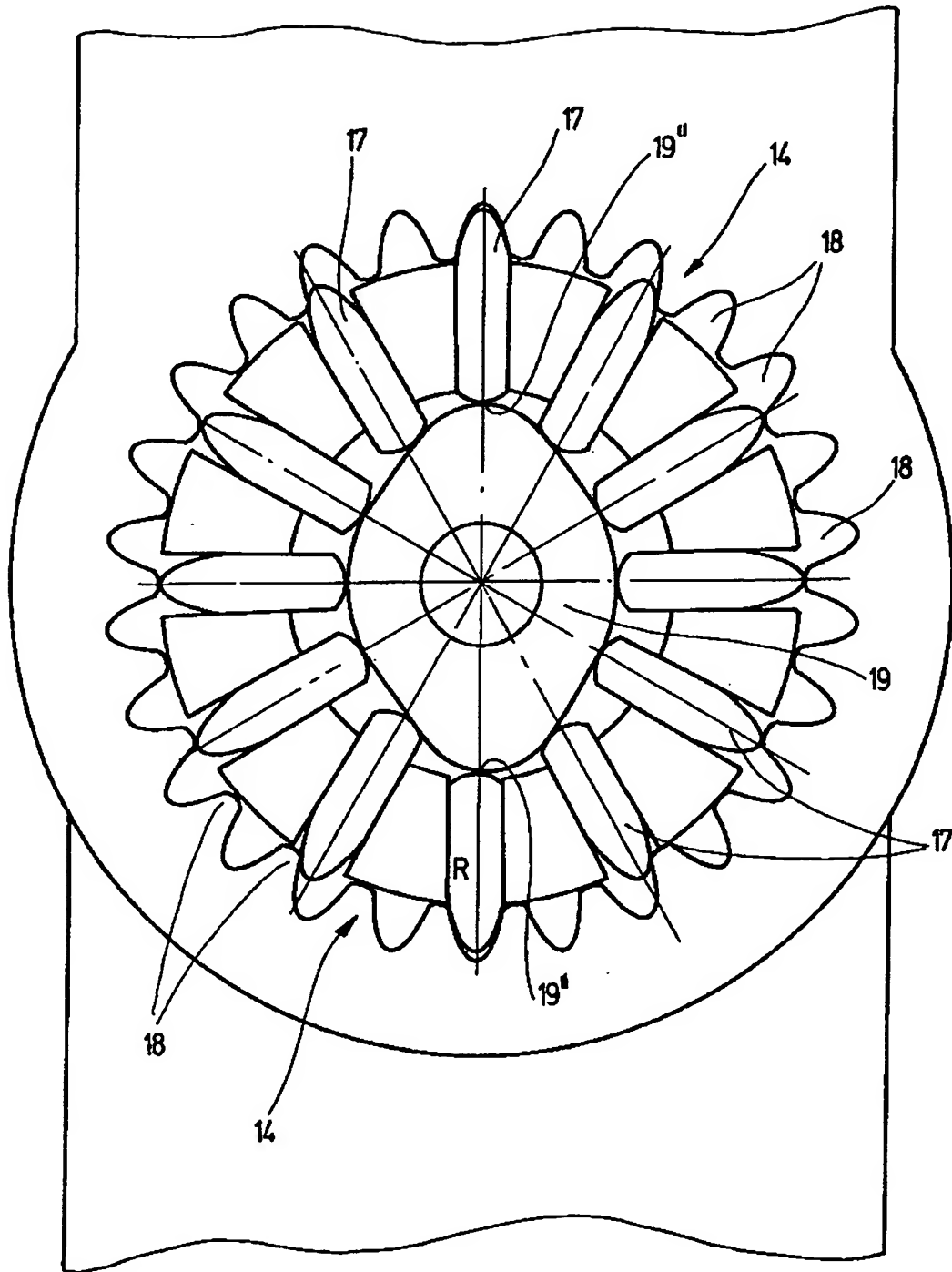


Fig. 3

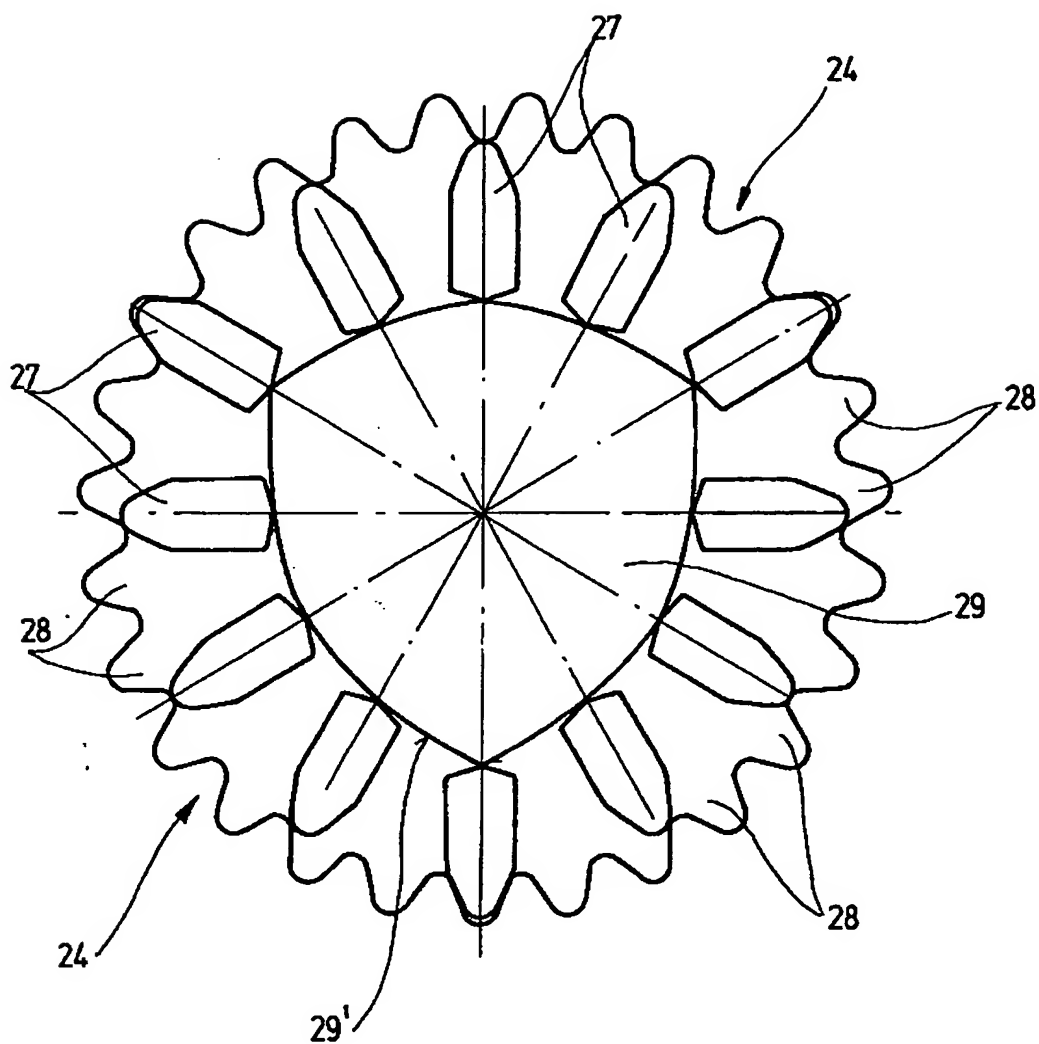


Fig. 4

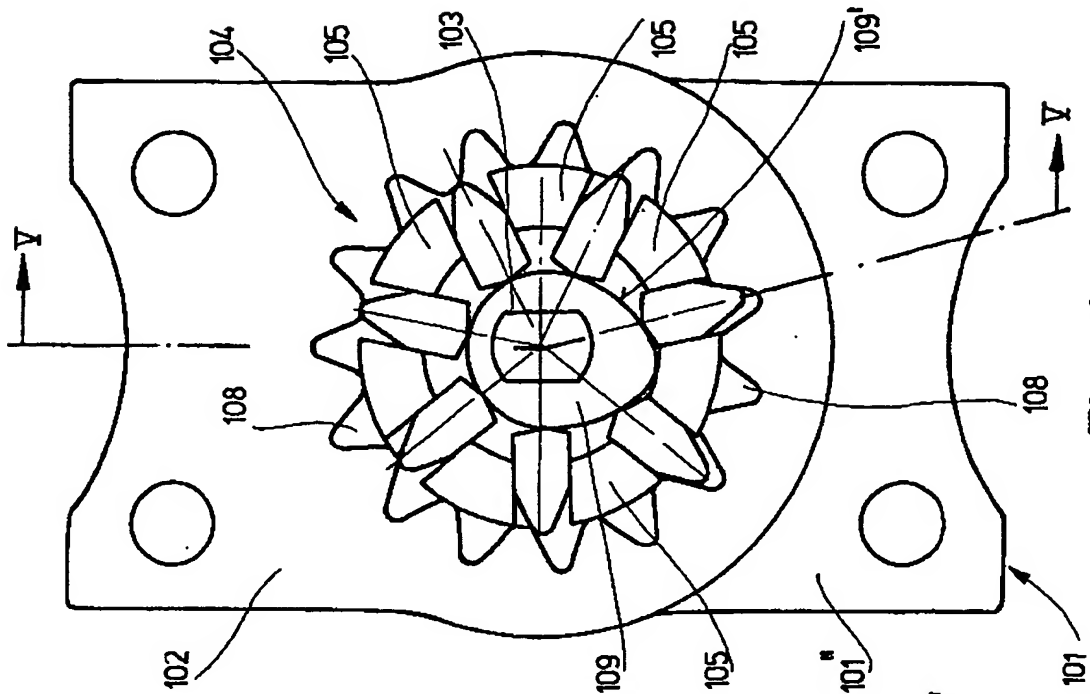


Fig. 6

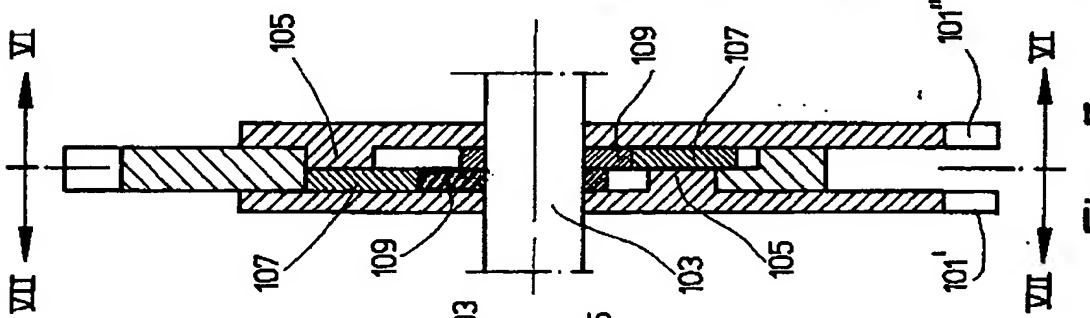


Fig. 5

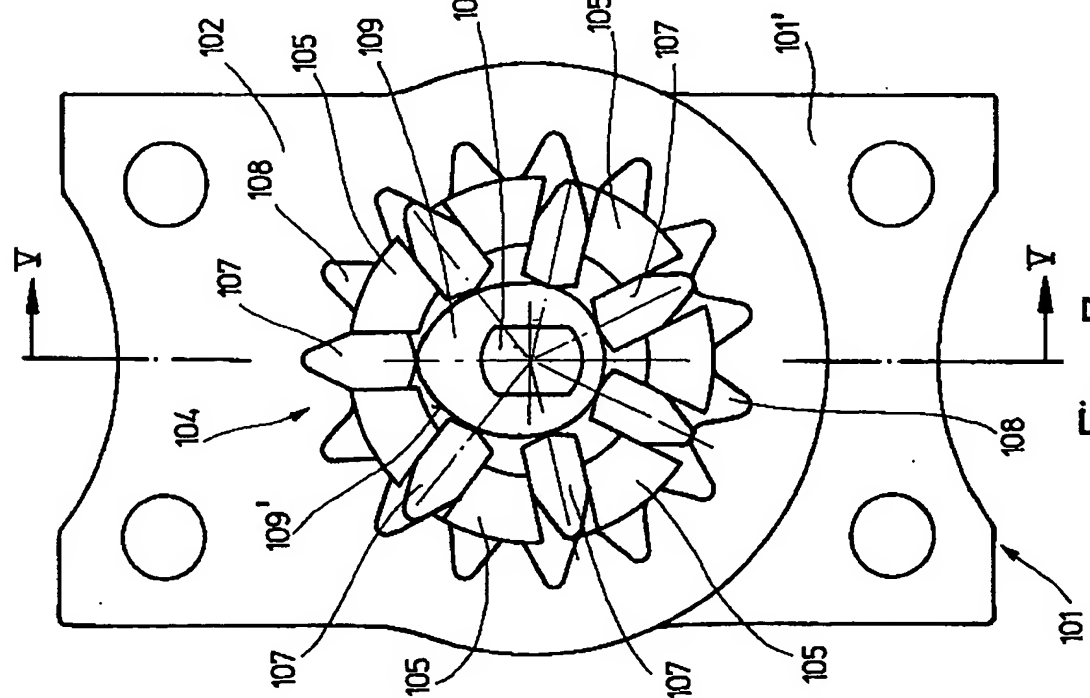


Fig. 7

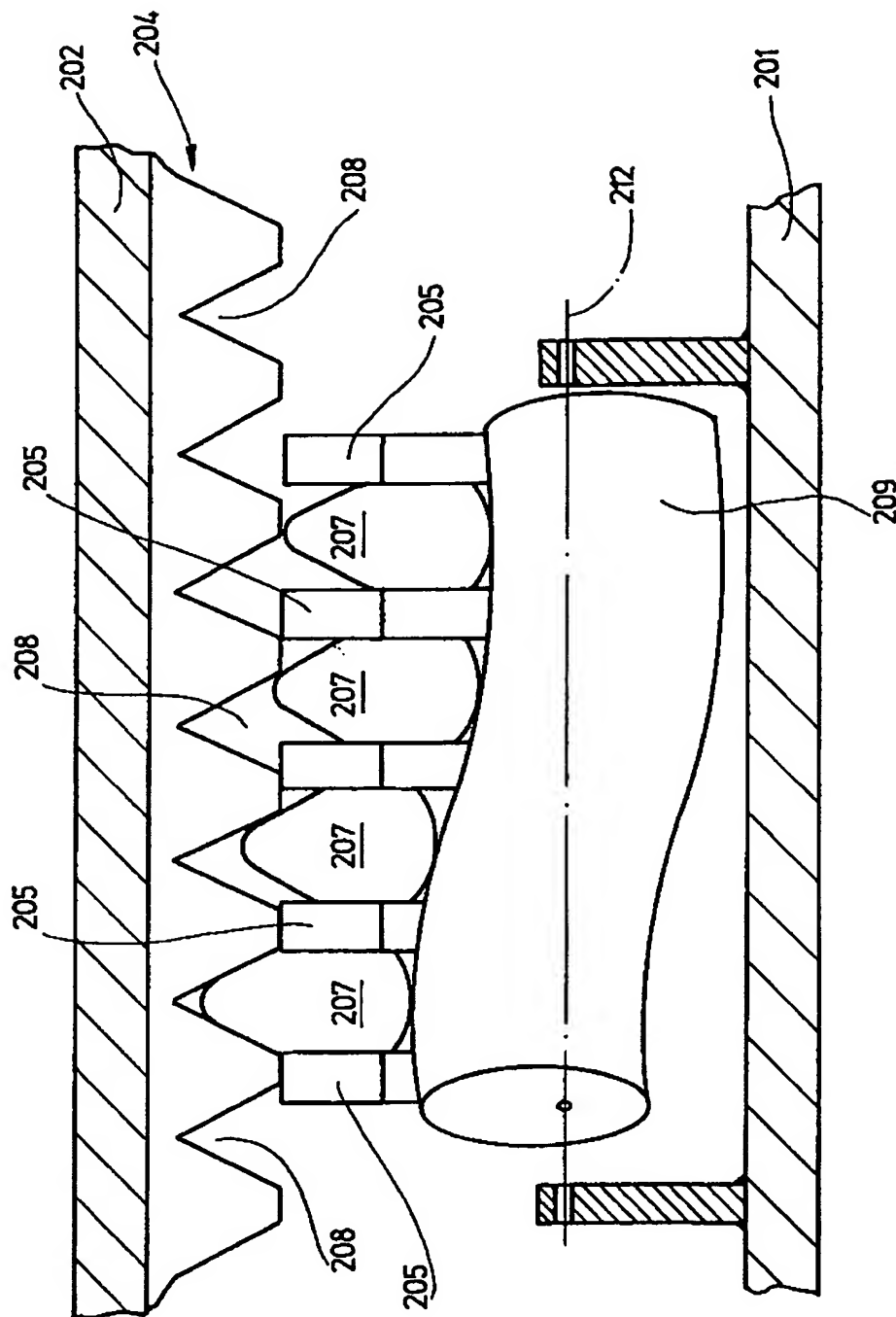


Fig. 8

Fig. 9a

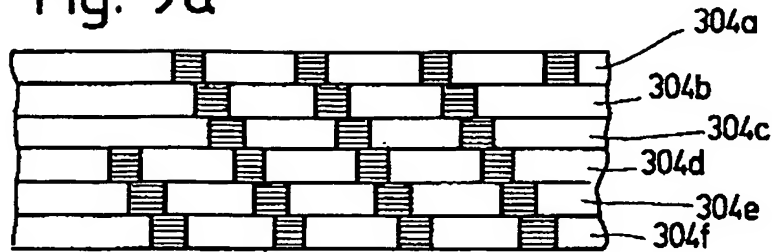


Fig. 9b

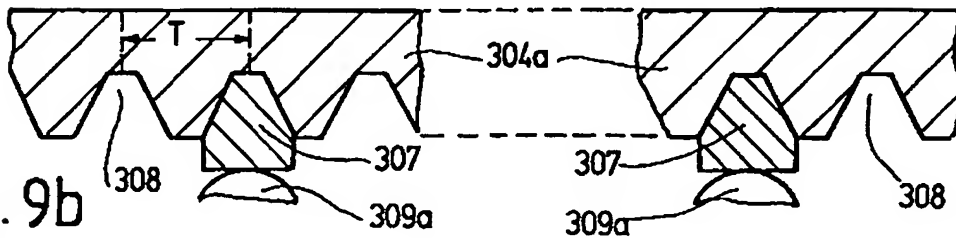


Fig. 9c

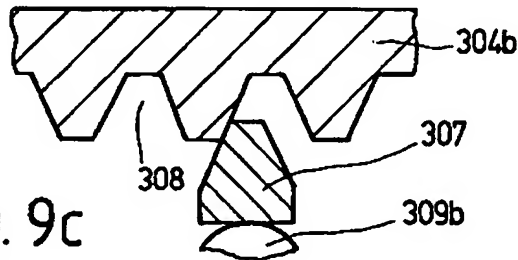


Fig. 9f

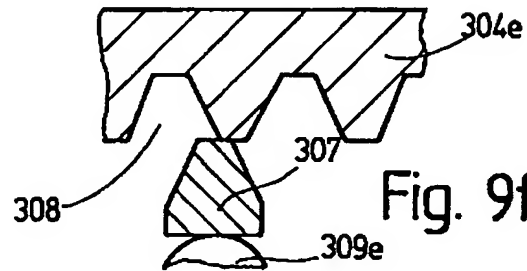


Fig. 9d

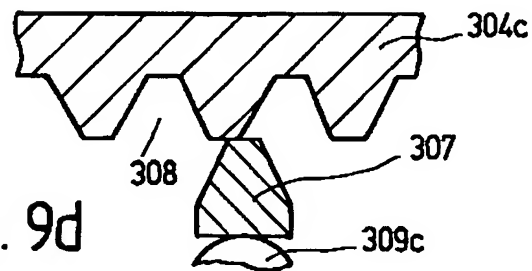


Fig. 9g

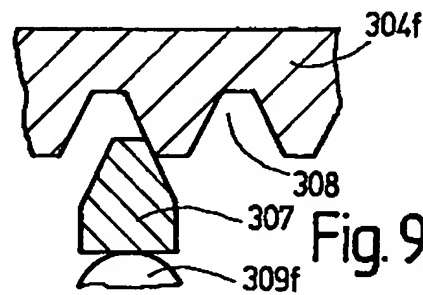


Fig. 9e

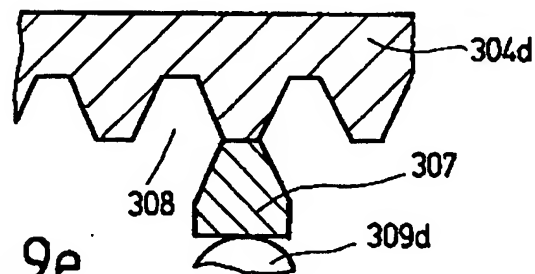


Fig. 9h

